

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
История и методология физики Б1.В.2

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения (Радиофизические измерения)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ларионов А.Л. , Нигматуллин Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Таюрский Д.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Прошин Ю. Н.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный № 642517

Казань

2017

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. (доцент) Ларионов А.Л.  
Кафедра теоретической физики Отделение физики , Alexander.Larionov@kpfu.ru ; Нигматуллин  
Р.Р.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью курса "История и методология физики" является

1. Обобщение и систематизация знаний студентов по истории физики, выработка целостного комплексного взгляда на физические науки их взаимосвязь с другими разделами естествознания.
2. Формирование интереса к истории физики и понимания логики развития современной физики.
3. Подготовка студентов к реализации принципа историзма в преподавании физики.

Во время освоения дисциплины ИМФ перед студентами может быть поставлена следующая базовая цель: Понять основные исторические этапы развития физики (от древних времен до современного её состояния) Познакомится с основными идеями и методами, существующими в физике и специфике их применения в самой физике и других естественных науках. Основные концепции, выработанные естественными науками, могут дать некоторые рецепты и практические рекомендации, которые следуют из решения основных проблем естествознания.

Курс истории и методологии физики закладывает основы целостного восприятия современного состояния физических исследований, осмыслиения перспектив и путей развития физических наук с точки зрения профессионального исследователя и преподавателя.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.2 Гуманитарный, социальный и экономический" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестре.

Курс истории и методологии физики закладывает основы целостного восприятия современного состояния физических исследований, осмыслиения перспектив и путей развития физических наук с точки зрения профессионального исследователя и преподавателя.

Основными задачами курса ИМФ являются:

- получение общих знаний по истории физики, сведений о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времен и современности;
- анализ предпосылок открытия важнейших физических законов и тех методов, основываясь на которых, эти открытия были сделаны;
- знакомство с новейшими физическими концепциями и методами, определяющими логику развития науки.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК- 4 (общекультурные компетенции)	осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способность использовать знание и понимание проблем человека в современном мире, ценностей мировой и российской культуры, развитие навыков научного и культурного диалога между представителями науки и религии;
ОК-3 (общекультурные компетенции)	стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
ПК-11 (профессиональные компетенции)	знание различных методов научного исследования и умение их использовать в профессиональной деятельности;
ПК-12 (профессиональные компетенции)	владение методами и приемами логического анализа, умение работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями.
ПК-3 (профессиональные компетенции)	умение использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем науки (сущность, структура и функционирование мира, механизмы и формы динамической эволюции, принципы экологического функционирования общества);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные разделы и особенности современной физики;
- основные понятия физики, историю их возникновения, этапы эволюции;
- основные методы исследований в физике;
- важнейшие достижения физики XX-XXI веков, критически важные проблемы современной физики.

2. должен уметь:

- понимать научно-популярную литературу по физике, химии, биологии
- иметь представление об основных физических методах и владеть основными из них
- применять полученные знания по естественным наукам в области избранной специальности
- составлять научные рефераты, доступные пониманию учеников средних школ и студентов начальных курсов
- пользоваться научной и справочной литературой.

3. должен владеть:

- terminologическим аппаратом данной дисциплины
- навыками выступления перед аудиторией
- методами аргументации и убеждения

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к дальнейшему обучению

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

## 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Физические задачи и методы их решения.	3	1-2	4	0	0	Дискуссия
2.	Тема 2. Термодинамическая картина мира.	3	3-4	4	0	0	Дискуссия
3.	Тема 3. Электромагнитная картина мира.	3	5-6	4	0	0	Реферат Дискуссия
4.	Тема 4. Квантово-полевая картина мира.	3	7-8	4	0	0	Дискуссия
5.	Тема 5. Структурные уровни материи на уровне микромира.	3	9-10	4	0	0	Дискуссия
6.	Тема 6. Электронная оболочка атома.	3	11-12	4	0	0	Дискуссия
7.	Тема 7. Структурная иерархия микромира	3	13-14	4	0	0	Реферат Дискуссия
8.	Тема 8. Структурная иерархия Мегамира.	3	15-16	4	0	0	Дискуссия
9.	Тема 9. Роль химии в познании мира	3	17	2	0	0	Дискуссия
10.	Тема 10. Роль синергетики в познании мира.	3	18	2	0	0	Коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Физические задачи и методы их решения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Физическая задача и ее постановка. Методы решения задач по физике. Основы теории размерностей. Механическая картина мира (МКМ). Понятие научной картины мира. Формирование МКМ. Основные понятия, законы и принципы МКМ. Основные принципы МКМ.

### **Тема 2. Термодинамическая картина мира.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Промышленная революция и развитие теории теплоты. Работа в механике. Закон превращения и сохранения энергии в механике. Теплородная и кинетическая теории теплоты. Термодинамика и статистическая физика. Идеальный цикл Карно и сущность второго начала термодинамики. Энтропия. Её термодинамическое истолкование. Вероятностное истолкование энтропии. Вероятность как атрибут больших систем. Стрела (направление) времени. Проблема тепловой смерти Вселенной и флюктуационная гипотеза Больцмана.

### **Тема 3. Электромагнитная картина мира.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные экспериментальные законы электромагнетизма. Теория электромагнитного поля Максвелла. Электронная теория металлов Лоренца. Специальная теория относительности (СТО). Проблема равноправия ИСО и мирового эфира. Постулаты и основные следствия СТО. Основные идеи общей теории относительности (ОТО). Общие следствия и понятия ЭМКМ.

### **Тема 4. Квантово-полевая картина мира.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Формирования идеи квантования физических величин. Корпускулярно-волновой дуализм света и вещества. Формула де Броиля. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Основные понятия и принципы КПКМ.

### **Тема 5. Структурные уровни материи на уровне микромира.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Атомное ядро. Состав и размеры атомных ядер. Модели ядра. Радиоактивность и ядерные реакции. Свойства атомных ядер. Взаимопревращения химических элементов. Принцип действия ядерного реактора и защита окружающей среды. Термоядерный синтез.

### **Тема 6. Электронная оболочка атома.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Квантовые числа. Принцип запрета Паули. Периодическая система Д.И.Менделеева и её понимание с точки зрения квантовой механики.

### **Тема 7. Структурная иерархия микромира**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Физика элементарных частиц. Элементарные частицы. Фундаментальные частицы (ФЧ) и частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий. Классификация ФЧ. ФЧ и их взаимодействия. Ядерные реакции распада и синтеза.

### **Тема 8. Структурная иерархия Мегамира.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Возникновение и эволюция Вселенной. Мегамир. Основные представления о мегамире. Солнечная система. Планеты-гиганты. Малые планеты и кометы. Гипотезы о возникновении планетных систем. Звезды, их характеристики, источники энергии. Галактики. Закон Хаббла. Структура и геометрия Вселенной. Эволюция звезд. Диаграмма Рассела-Герцшпрунга. Возникновение Вселенной. Теория Большого взрыва. Антропный принцип.

### **Тема 9. Роль химии в познании мира**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Роль химии и физических методов, применяемых в химии в познании мира. Краткий исторический экскурс. Современные представления о видах химических связей и строении веществ. Строение макротел и фазовые переходы. Современные представления о химии катализа. Аппаратура и методы исследования веществ.

### **Тема 10. Роль синергетики в познании мира.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятия и принципы синергетики. Математическое моделирование процессов самоорганизации. Характеристики самоорганизующихся систем (открытость, нелинейность, диссипативность). Закономерности самоорганизации. Понятие бифуркации. Нарушение симметрии при фазовых переходах. Динамический хаос. Стохастические структуры. Гипотеза рождения материи. Принципы и понятия синергетики в современной физике, астрономии, химии, биологии, геологии, экологии. Гуманитарные приложения синергетики. Принцип универсального эволюционизма.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Физические задачи и методы их решения.	3	1-2	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
2.	Тема 2. Термодинамическая картина мира.	3	3-4	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
3.	Тема 3. Электромагнитная картина мира.	3	5-6	подготовка к дискуссии	1	дискуссия
				подготовка к реферату	5	реферат
4.	Тема 4. Кvantово-полевая картина мира.	3	7-8	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
5.	Тема 5. Структурные уровни материи на уровне микромира.	3	9-10	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
6.	Тема 6. Электронная оболочка атома.	3	11-12	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
7.	Тема 7. Структурная иерархия микромира	3	13-14	подготовка к дискуссии	1	дискуссия
				подготовка к реферату	5	реферат
8.	Тема 8. Структурная иерархия Мегамира.	3	15-16	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
9.	Тема 9. Роль химии в познании мира	3	17	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
10.	Тема 10. Роль синергетики в познании мира.	3	18	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
Итого					36	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции, сам. работа студентов, дискуссии, обсуждение рефератов, коллоквиум. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию.

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

## **Тема 1. Физические задачи и методы их решения.**

дискуссия , примерные вопросы:

Представления об атомах в Древней Греции. Первая механистическая картина мира. Проблема детерминизма и решение ее Эпикуром. Создание Ньютоном первой полноценной науки - классической механики: введение понятий массы и силы, постановка задачи динамики, три закона динамики, закон всемирного тяготения, теоретическое объяснение законов Кеплера. Научный метод Ньютона. Интегральные принципы в механике.

## **Тема 2. Термодинамическая картина мира.**

дискуссия , примерные вопросы:

Понятие симметрии в естествознании. Теорема Нётер. Законы сохранения как следствия свойств симметрии пространства и времени. Энтропия как мера беспорядка.

## **Тема 3. Электромагнитная картина мира.**

дискуссия , примерные вопросы:

Противоречие между принципом относительности и электродинамикой Максвелла. Основные следствия постулатов СТО. Общая теория относительности: геометрическая природа тяготения. Геометризация физики.

реферат , примерные темы:

Примерные темы рефератов: 1. Критерии научности знания. Принцип верификации. Принцип фальсификации. Теория парадигм Т. Куна. 2. Эмпирический и теоретический уровни научного знания, их методы, формы, взаимное влияние. 3. Аксиоматически-дедуктивные теории в Древней Греции 4. Индуктивный метод познания Ф. Бэкона. 5. Методы Г. Галилея как основателя экспериментальной физики. 6. Гелиоцентрическая система мира Коперника и ее значение в контексте становления научного метода. 7. Парадокс близнецов. 8. Эволюция представлений о пространстве и времени. 9. Сочетание свойств реляционного и субстанциального подходов к пониманию пространства и времени в ОТО.

## **Тема 4. Квантово-полевая картина мира.**

дискуссия , примерные вопросы:

Основные черты квантово-механической картины мира: недетерминированность будущего, принцип неопределенности Гейзенberга, принципиальная роль процесса измерения и невозможность отделить мир от наблюдателя, принцип дополнительности Бора, корпускулярно-волновой дуализм.

## **Тема 5. Структурные уровни материи на уровне микромира.**

дискуссия , примерные вопросы:

Принцип действия ядерного реактора и защита окружающей среды. Термоядерный синтез.

## **Тема 6. Электронная оболочка атома.**

дискуссия , примерные вопросы:

Эволюция представлений об атомах: модель Томсона, суть и значение опытов Резерфорда, планетарная модель, модель атома Бора.

## **Тема 7. Структурная иерархия микромира**

дискуссия , примерные вопросы:

Открытие сильного и слабого взаимодействия. Античастицы. Кварки. Стандартная модель.

реферат , примерные темы:

Примерные темы рефератов: 1. Концепции близкодействия и дальнодействия. 2. Взаимодействие с точки зрения квантовой теории поля. 3. Устройство атомной бомбы. 4. Магические ядра и острова стабильности. 5. Бозон Хиггса.

## **Тема 8. Структурная иерархия Мегамира.**

дискуссия , примерные вопросы:

Звезды главной последовательности (красные карлики, желтые карлики, голубые гиганты); красные гиганты; конечные стадии эволюции звезд (белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры), взрыв сверхновой. Модели эволюции Вселенной Фридмана и Гамова. Основания антропного принципа.

### **Тема 9. Роль химии в познании мира**

дискуссия , примерные вопросы:

Химическая эволюция Земли. Геохронология. Понятие самоорганизации в химии. Общая теория химической эволюции.

### **Тема 10. Роль синергетики в познании мира.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Примерные вопросы коллоквиума: 1. Сравнение научных методов Г. Галилея, Р. Декарта и И. Ньютона. 2. Открытия, подтверждающие волновую природу света и корпускулярную природу света. 3. Электромагнитная теория света. 4. Создание классической электронной теории вещества 5. Значение открытий в космологии для формирования современного научного мировоззрения. 6. Теория Великого объединения. 7. Значение исследования симметрии в естествознании. 8. Основные законы самоорганизации. Точки бифуркации и решение проблемы детерминизма.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Регламент БРС:

- [1] Текущая работа (Дискуссии) -15 баллов
- [2] Рефераты - 15 баллов
- [3] Коллоквиум - 20 баллов
- [4] Зачет 50

Вопросы для зачета:

1. Методы решения задач по физике.
2. Понятие научной картины мира.
3. Механическая картина мира. Основные понятия, законы и принципы.
4. Закон превращения и сохранения энергии в механике. Термодинамика и статистическая физика.
5. Энтропия, ее термодинамическое и вероятностное истолкование.
6. Стрела времени. Проблема тепловой смерти Вселенной и флюктуационная гипотеза Больцмана.
7. Основные экспериментальные законы электромагнетизма. Теория электромагнитного поля Максвелла.
8. Специальная теория относительности. Постулаты и основные следствия.
9. Основные идеи общей теории относительности. Геометрическая природа тяготения.
10. Корпускулярно-волновой дуализм света и вещества. Формула де Бройля.
11. Основные понятия и принципы квантово-полевой картины мира.
12. Атомное ядро. Модели ядра. Радиоактивность и ядерные реакции. Термоядерный синтез.
13. Квантовые числа. Принцип запрета Паули. Периодическая система Д.И.Менделеева и её понимание с точки зрения квантовой механики.
14. Элементарные частицы. Фундаментальные частицы и частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий.
15. Возникновение и эволюция Вселенной. Галактики. Закон Хаббла. Большой взрыв.
16. Звезды, их характеристики, источники энергии, рождение и эволюция.
17. Антропный принцип, варианты формулировки и их интерпретации.
18. Современные представления о видах химических связей и строении веществ.
19. Химическая эволюция Земли. Геохронология.

20. Понятия и принципы синергетики. Характеристики самоорганизующихся систем (открытость, нелинейность, диссипативность).
21. Закономерности самоорганизации. Понятие бифуркации.
22. Динамический хаос. Стохастические структуры.
23. Принцип универсального эволюционизма.

### **7.1. Основная литература:**

1. Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспир., магистр. и соискат.../ В.П.Старжинский, В.В.Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 327с.: ил.; 60x90 1/16 - (Высш. обр.: Магистр.). (п) ISBN 978-5-16-006464-2, 500 экз. Режим доступа: - <http://znarium.com/bookread.php?book=391614>
2. История и философия науки (Философия науки): Учебное пособие / Е.Ю.Бельская, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Ю.В.Крянева, Л.Е.Моториной - 2 изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 416 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-98281-233-9, 1000 экз. Режим доступа: - <http://znarium.com/bookread.php?book=254523>
3. Ларионов А.Л. История и методология физики: Античность и Средние века. [Электронный ресурс] . Режим доступа: - [http://kpfu.ru/docs/F515457482/History\\_Method\\_Physics.pdf](http://kpfu.ru/docs/F515457482/History_Method_Physics.pdf)

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Альтшuler Н.С., Ларионов А.Л., Ларионов И.А. Выдающиеся отечественные представители естественных и точных наук: биографический и институциональный справочник. ЭОР. <http://tulpar.kpfu.ru/course/view.php?id=102>.
2. Светлов, В. А. Философия и методология науки. Ч. 1 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В. А. Светлов, И. А. Пфаненштиль. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2011. - 768 с. - ISBN 978-5-7638-2394-3. Режим доступа: - <http://znarium.com/bookread.php?book=441947>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

методические материалы кафедры ТФ - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=8205](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=8205)  
Образовательный проект А.Н. Варгина - <http://www.ph4s.ru/index.html>  
Сайт кафедры теоретической физики - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=5721](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=5721)  
ЭБС КнигаФонд - <http://www.knigafund.ru>  
ЭОР на [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com) - [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "История и методология физики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитории для проведения лекционных занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по  
направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Радиофизические методы по  
областям применения (Радиофизические измерения) .

Автор(ы):

Ларионов А.Л. \_\_\_\_\_  
Нигматуллин Р.Р. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.